



**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <p style="text-align: center;"><b>G08G 1/0967</b></p>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/29470</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 14. August 1997 (14.08.97)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE97/00227  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 29. Januar 1997 (29.01.97)   <b>(30) Prioritätsdaten:</b>            196 06 307.8      8. Februar 1996 (08.02.96)      DE   <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> MAN-            NESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-40213            Düsseldorf (DE).   <b>(72) Erfinder; und</b>  <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> FASTENRATH, Ulrich            [DE/DE]; Wetzelgasse 6, D-40549 Düsseldorf (DE).   <b>(74) Anwälte:</b> MEISSNER, Peter, E. usw.; Hohenzollerndamm 89,            D-14199 Berlin (DE).         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE,            CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,            PT, SE).   <b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen            Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen            eintreffen.</i> </td> </tr> </table>			<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE97/00227 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 29. Januar 1997 (29.01.97)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 196 06 307.8      8. Februar 1996 (08.02.96)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> MAN- NESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-40213 Düsseldorf (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> FASTENRATH, Ulrich [DE/DE]; Wetzelgasse 6, D-40549 Düsseldorf (DE).  <b>(74) Anwälte:</b> MEISSNER, Peter, E. usw.; Hohenzollerndamm 89, D-14199 Berlin (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen            Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen            eintreffen.</i>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE97/00227 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 29. Januar 1997 (29.01.97)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 196 06 307.8      8. Februar 1996 (08.02.96)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> MAN- NESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-40213 Düsseldorf (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> FASTENRATH, Ulrich [DE/DE]; Wetzelgasse 6, D-40549 Düsseldorf (DE).  <b>(74) Anwälte:</b> MEISSNER, Peter, E. usw.; Hohenzollerndamm 89, D-14199 Berlin (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen            Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen            eintreffen.</i>			

**(54) Title:** PROCESS FOR OBTAINING TRAFFIC DATA

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR ERFASSUNG VON VERKEHRSLAGEDATEN

**(57) Abstract**

The invention relates to a process for obtaining data on traffic situations in a compressed form while largely retaining their reliability, in which a speed profile of a "floating car" in the traffic flow is detected and the data are transmitted wirelessly from time to time to a traffic situation detection centre. The invention is characterized by the following features: a) the current speed of the vehicle is continuously determined in the vehicle; b) in the vehicle, characteristics are found for discrete sections of the current speeds arising from the vehicle's speed profile which are representative of the variation in the actual travelling speed in the section concerned; c) the discrete speed profile sections are continuously formed during the vehicle's travel in that the end of a current section and thus the beginning of a new section is defined by means of the result of a comparison of the vehicle's speed profile with that of at least one virtual reference vehicle; d) on the establishment of the start of a new section, the characteristics of the section just completed are stored in the vehicle at least until they are transmitted to the traffic situation detection centre.

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung von Daten über die Verkehrslage in einer komprimierten Form unter weitgehender Erhaltung der Aussagefähigkeit der Daten, wobei von einem sich im Verkehr mitbewegenden Fahrzeug einer Stichprobenfahrzeugflotte (floating car) ein Geschwindigkeitsprofil ermittelt wird und die Daten auf drahtlosem Wege von Zeit zu Zeit an eine Verkehrslageerfassungszentrale übertragen werden. Die Erfindung ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet: a) Im Fahrzeug wird fortlaufend die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs ermittelt; b) Im Fahrzeug werden für diskrete Abschnitte des sich aus den Werten der aktuellen Geschwindigkeit ergebenden Geschwindigkeitsprofils des Fahrzeugs charakterisierende Kennzahlen ermittelt, die für den Verlauf der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit im jeweiligen Abschnitt kennzeichnend sind; c) Die Bildung der diskreten Abschnitte des Geschwindigkeitsprofils erfolgt während der Fahrt des Fahrzeugs fortlaufend in der Weise, daß der Abschluß eines laufenden Abschnitts und damit der Beginn eines neuen Abschnitts anhand des Ergebnisses eines Vergleichs des Geschwindigkeitsprofils des Fahrzeugs mit dem Geschwindigkeitsprofil mindestens eines virtuellen Referenzfahrzeugs definiert wird; d) Mit der Festlegung des Beginns eines neuen Abschnitts werden die charakterisierenden Kennzahlen des gerade abgeschlossenen Abschnitts zumindest solange im Fahrzeug gespeichert, bis sie an die Verkehrslageerfassungszentrale übertragen werden.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

5

### **Verfahren zur Erfassung von Verkehrslagedaten**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung von Daten über die Verkehrslage in einer komprimierten Form unter weitgehender Erhaltung der Aussagefähigkeit der Daten, wobei von einem sich im Verkehr mitbewegenden Fahrzeug einer Stichprobenfahrzeugflotte ein Geschwindigkeitsprofil für das Fahrzeug ermittelt wird und die Daten auf drahtlosem Wege von Zeit zu Zeit an eine Verkehrslageerfassungszentrale übertragen werden.

15

Derartige Fahrzeuge einer Stichprobenfahrzeugflotte, die sich im Sinne von Meßsonden im Verkehr mitbewegen, werden auch als „floating cars“ bezeichnet. Durch eine Vielzahl solcher „floating cars“ ist es grundsätzlich möglich, ein Verkehrslageerfassungssystem zu betreiben. Dabei ist man bestrebt, die Verkehrslageerfassung möglichst vollständig vorzunehmen, damit die aus den erfaßten Daten gewonnenen Informationen eine hohe Aussagefähigkeit und Zuverlässigkeit aufweisen. Aufgabe der Verkehrslageerfassung ist es nämlich, eine Datenbasis für Verkehrsinformationen zu liefern, anhand derer die Verkehrsteilnehmer ihre Bewegungen im Verkehr zeitlich und örtlich so planen können, daß beispielsweise die Fahrtstrecke in möglichst kurzer Zeit und ohne Beeinträchtigung durch Verkehrsstaus zurückgelegt werden kann. Hierzu ist es wichtig, daß beispielsweise über bereits entstandene und auch über sich bildende Verkehrsstaus rechtzeitig und präzise informiert wird. Dies ist eine zentrale Aufgabe für verkehrstelematische Dienstleistungen, die den Verkehrsteilnehmern über drahtlose Kommunikationswege zur Verfügung gestellt werden.

30

Für eine Verkehrslageerfassung ist es wesentlich, daß Änderungen der aktuellen Verkehrslage in der unmittelbaren Umgebung eines „floating cars“ so rasch wie möglich von diesem erkannt und der jeweiligen Verkehrslageerfassungszentrale mitgeteilt werden, um das Gesamtbild möglichst aktuell zu halten. Wenn man die

35

Sensorik eines „floating cars“ einfach halten will, was allein schon aus Kostengründen notwendig erscheint, also beispielsweise auf die Installation von Kameras und Abstandsdetektoren verzichtet, so ist die Umgebung für ein derartiges Fahrzeug einer Stichprobenfahrzeugflotte zur Verkehrslageerfassung allerdings nicht sichtbar. Es ist  
5 aber bekannt, daß sich bereits aus den in einem Fahrzeug sehr leicht detektierbaren Geschwindigkeitdaten des Fahrzeugs, wenn man deren Veränderung fortlaufend beobachtet, bereits sehr wertvolle und im Regelfall hinreichende Informationen ableiten lassen. Bei der Übertragung derartiger Geschwindigkeitsdaten an die Verkehrslageerfassungszentrale, die üblicherweise unter Benutzung der  
10 Datenübertragungswege eines Mobilfunknetzes vorgenommen wird, besteht jedoch das Problem, daß die Datenfülle und damit die Belastung der Übertragungskanäle infolge der benötigten Vielzahl von Stichprobenfahrzeugen außerordentlich hoch werden kann, so daß nicht zuletzt auch die Kosten für die Durchführung eines entsprechenden Verfahrens zur Erfassung von Verkehrslagedaten Größenordnungen  
15 annehmen können, die seine praktische Anwendbarkeit verhindern. Es sind daher bereits eine Reihe von Vorschlägen unterbreitet worden, wie das Datenvolumen beschränkt werden kann. Dabei besteht jedoch ein Zielkonflikt, der mit den bisherigen Verfahren vielfach nicht zufriedenstellend gelöst wird. Neben der Vollständigkeit der Datenerfassung müssen nämlich die Kriterien der Minimalität des Datenvolumens und  
20 der Aktualität der übertragenen Daten ausreichend berücksichtigt werden.

Wenn sich die „floating cars“ jeweils nur periodisch bei der Verkehrslageerfassungszentrale melden, kann zwar bei entsprechender Kürze der Meldeintervalle eine Vollständigkeit und auch eine weitgehende Aktualität der erfaßten  
25 Daten gewährleistet werden, jedoch wird dann der Umfang der übermittelten Daten nicht minimal sein. Im Falle einer Verlängerung der Übertragungsintervalle leidet die Aktualität, ohne daß die Minimalität tatsächlich gewährleistet wird, da auch dann immer noch wenig aussagefähige Daten übermittelt werden. Bei Verfahren, die auf der Erkennung wesentlicher Ereignisse im Verkehrsgeschehen durch „fuzzy-logic“  
30 basieren, ist die Vollständigkeit der Datenerfassung systembedingt nicht gewährleistet, da es in der Natur dieser Vorgehensweise liegt, daß nicht rekonstruiert werden kann, wie der „fuzzy-logic“-Pegel zustande kam. Eine Datensammlung mit anschließender Approximation und informationstheoretischer Kompression (d.h. Datenkompression ohne Informationsverlust) erfüllt das Kriterium der Aktualität im Regelfall nicht

ausreichend, da erst bei Vorliegen einer großen Datenmenge effizient approximiert und komprimiert werden kann.

5 Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Kriterien der Vollständigkeit, Aktualität und Minimalität bei der Datenerfassung für die Verkehrslage in einem bisher nicht möglichen Maß erfüllt werden.

10 Die Lösung, die durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagen und nachfolgend erläutert wird, basiert bildlich gesprochen auf der Verwendung einer virtuellen Umgebung um die jeweiligen „floating cars“. Dabei wird das Kriterium der Minimalität gewährleistet durch eine intelligente Datenvorverarbeitung im Fahrzeug, die Vollständigkeit der Datenerfassung durch eine intelligente (also nicht durch informationstheoretische) Kompression der Daten im Fahrzeug und Dekompression im  
15 Rechner der Verkehrslageerfassungszentrale und die Aktualität durch intelligente Erkennung wichtiger Straßenverkehrsereignisse im Fahrzeug. Die Konstruktion der virtuellen Fahrzeugumgebung beinhaltet die Definition von Referenzfahrzeugen, deren Geschwindigkeitsprofil jeweils mit dem Geschwindigkeitsprofil des „floating cars“ verglichen wird, um daraus geeignete Schlüsse für die Zusammenstellung der an die  
20 Verkehrslageerfassungszentrale zu übermittelnden Daten zu ziehen. Dies geschieht erfindungsgemäß in folgender Weise:

Das jeweilige „floating car“ der Stichprobenfahrzeugflotte ermittelt fortlaufend (z.B. in festen kurzen Zeitintervallen) seine aktuelle Geschwindigkeit  $v$ . Im Fahrzeug werden  
25 dann für diskrete Abschnitte des sich aus den Werten der aktuellen Geschwindigkeit  $v$  ergebenden Geschwindigkeitsprofils des Fahrzeugs charakterisierende Kennzahlen ermittelt, die für den Verlauf der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit  $v$  im jeweiligen Abschnitt kennzeichnend sind. Das Geschwindigkeitsprofil kann beispielsweise in Abhängigkeit von der zurückgelegten Wegstrecke gebildet werden.  
30 Es empfiehlt sich jedoch die Bildung eines Geschwindigkeitsprofils in Abhängigkeit von der Zeit ( $v(t)$ ). Die Bildung der diskreten Abschnitte des Geschwindigkeitsprofils erfolgt während der Fahrt des Fahrzeugs fortlaufend in der Weise, daß der Abschluß eines laufenden Abschnitts und damit der Beginn eines neuen Abschnitts anhand des Ergebnisses eines Vergleichs des Geschwindigkeitsprofils des Fahrzeugs mit dem  
35 Geschwindigkeitsprofil mindestens eines virtuellen Referenzfahrzeugs definiert wird.

Für die Durchführung des Profilvergleichs gibt es viele Möglichkeiten, auf die nachfolgend noch näher eingegangen wird. Mit der Festlegung des Beginns eines neuen Abschnitts werden dann die charakterisierenden Kennzahlen des gerade abgeschlossenen Abschnitts zumindest so lange im Fahrzeug gespeichert, bis sie an die Verkehrslageerfassungszentrale übertragen werden. Auch für die Festlegung der Zeitpunkte der Datenübertragung gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, auf die noch eingegangen wird. Im Hinblick auf die charakterisierenden Kennzahlen des Geschwindigkeitsprofils ist festzustellen, daß diese zumindest Angaben umfassen sollten, die Anfang und Ende der jeweiligen Abschnitte eindeutig festlegen sowie einen Mittelwert der Geschwindigkeit des Fahrzeugs im jeweiligen Abschnitt (mittlere Abschnittsgeschwindigkeit) repräsentieren. Da der Anfang eines neuen Abschnitts gleichzeitig das Ende des unmittelbar vorhergehenden Abschnitts bedeutet, könnte man sich im Grundsatz auf die Angabe des Beginns oder des Endes eines Abschnitts beschränken. Die Übermittlung beider Angaben bietet jedoch gelegentlich Vorteile. Für die mittlere Abschnittsgeschwindigkeit können im Prinzip beliebige Verfahren der Mittelwertbildung (z.B. geometrische Mittelwerte) herangezogen werden. Vorzugsweise werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung arithmetische oder gleitende Mittelwerte benutzt. Neben der mittleren Abschnittsgeschwindigkeit des „floating cars“ sollten zumindest auch noch weitere Angaben übermittelt werden, die die Veränderlichkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit im jeweiligen Abschnitt kennzeichnen. Hierzu bietet sich insbesondere die Angabe der Varianz der aktuellen Geschwindigkeiten  $v(t)$  an.

Es empfiehlt sich, im „floating car“ von einem festgelegten Punkt der Fahrt ab, insbesondere ab Fahrtbeginn, entsprechend den tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten des Fahrzeugs eine mittlere Reisegeschwindigkeit zu ermitteln und ein erstes virtuelles Referenzfahrzeug zu definieren, das sich mit dieser mittleren Reisegeschwindigkeit bewegt. Für die Mittelwertbildung können wiederum beliebige Verfahren verwendet werden. Bevorzugt ist die Bestimmung der mittleren Reisegeschwindigkeit als arithmetischer oder gleitender Mittelwert. Der Wert der mittleren Reisegeschwindigkeit ändert sich zwangsläufig, wenn sich die Fahrzeuggeschwindigkeit ändert. Ein mit einer mittleren Reisegeschwindigkeit sich bewegendes Referenzfahrzeug wird im folgenden auch als Referenzfahrzeug des Typs I bezeichnet. Im Hinblick auf die Bildung der Abschnitte des Geschwindigkeitsprofils des „floating cars“ empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

Es wird jeweils eine Überprüfungsprozedur zur Feststellung, ob ein neuer Abschnitt gebildet wird, dann angestoßen, wenn die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs und die aktuelle Reisegeschwindigkeit des Referenzfahrzeugs vom Typ I eine vorgegebene erste Relation erfüllen. Entweder wird eine solche Überprüfungsprozedur mit der Feststellung eines positiven Prüfergebnisses, also mit der Bildung eines neuen Abschnitts des Geschwindigkeitsprofils beendet oder aber später abgebrochen, sobald die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs und die aktuelle Reisegeschwindigkeit des virtuellen Referenzfahrzeugs vom Typ I eine vorgegebene zweite Relation erfüllen. Inhaltlich können die erste und die zweite Relation unterschiedlich sein, vorzugsweise sind beide gleich. Bewährt hat es sich, die Gleichheit der aktuellen Geschwindigkeit des "floating cars" und der aktuellen Reisegeschwindigkeit des virtuellen Referenzfahrzeugs vom Typ I zum Gegenstand der ersten Relation zu machen. Stattdessen könnte beispielsweise auch vorgegeben werden, daß die Überprüfungsprozedur dann angestoßen wird, wenn eine Annäherung der Geschwindigkeitsprofile des „floating cars“ und des Referenzfahrzeugs vom Typ I bis auf einen vorgegebenen Abstand stattgefunden hat. In zweckmäßiger Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann der Inhalt der Überprüfungsprozedur darin bestehen, daß ein neuer Abschnitt immer dann definiert wird und damit die Überprüfungsprozedur mit einem positiven Ergebnis beendet wird, wenn sich die seit dem Startzeitpunkt der Überprüfungsprozedur von dem Fahrzeug und von dem virtuellen Referenzfahrzeug des Typs I zurückgelegten Wegstrecken um mehr als einen vorgegebenen ersten Schwellenwert unterscheiden, wobei als Beginn dieses neuen Abschnitts dann der Startzeitpunkt der aktuellen Überprüfungsprozedur festgelegt wird. Bildlich gesprochen bedeutet dies, daß durch die Überprüfungsprozedur Überholvorgänge zwischen dem „floating car“ und dem Referenzfahrzeug des Typs I beobachtet werden. Wenn das überholende Fahrzeug dem überholten weit genug wegfährt, wird von einer Änderung der Verkehrslage in der unmittelbaren Umgebung des Fahrzeugs ausgegangen und ein neuer Abschnitt gebildet. Wird dagegen das überholende Fahrzeug vom überholten Fahrzeug beispielsweise im Sinne der zweiten Relation wieder eingeholt (Gleichheit der Wegstrecken) oder gar selbst überholt oder nähert es sich diesem in einem hinreichenden Maß wieder (z.B. in der zweiten Relation festgelegtes Annäherungsmaß), so wird die laufende Überprüfungsprozedur ohne Ergebnis abgebrochen, also der laufende Abschnitt weiter fortgesetzt.

Um die charakterisierenden Kennzahlen, die zu gegebener Zeit jeweils an die Verkehrslageerfassungszentrale gemeldet werden, im Fahrzeug ermitteln zu können, sind unterschiedliche Vorgehensweisen möglich. Beispielsweise können alle in einem Abschnitt ermittelten Geschwindigkeitswerte  $v(t)$  des „floating cars“ in einem mitgeführten Datenspeicher vorübergehend festgehalten und die charakterisierenden Kennzahlen nach Beendigung des aktuellen Abschnitts anschließend ermittelt werden. Besonders bevorzugt wird jedoch eine kontinuierliche Ermittlung der charakterisierenden Kennzahlen durch Wertfortschreibung (Anwendung von Rekursionsformeln), wobei jeweils parallel zur Kennzahlenermittlung für den laufenden Abschnitt eine Kennzahlenermittlung für einen potentiellen neuen Abschnitt gestartet und das jeweils bis dahin erreichte Ergebnis der Kennzahlenermittlung für den laufenden Abschnitt zwischengespeichert wird, wenn wieder eine erneute Überprüfungsprozedur angestoßen wird. Dies hat den Vorteil, daß der zur Verfügung zu stellende Speicherplatz kleiner ausfallen kann. Die Zwischenspeicherung von Ergebnissen beim Anstoß einer neuen Überprüfungsprozedur ist notwendig, da zu diesem Zeitpunkt noch nicht feststeht, ob tatsächlich ein neuer Abschnitt gebildet wird oder ob der aktuelle Abschnitt weiter fortgeführt wird.

Es empfiehlt sich, das erfindungsgemäße Verfahren jeweils in individueller Anpassung an den Straßentyp abzuarbeiten, der gerade vom „floating car“ befahren wird. Das bedeutet, daß die zu beachtenden Verfahrensparameter zweckmäßigerweise unterschiedlich eingestellt werden, je nachdem ob z.B. eine innerstädtische Straße, eine Landstraße oder Bundesstraße oder aber eine Autobahn befahren wird. Das typische Geschwindigkeitsprofil unterscheidet sich im Regelfall auf diesen unterschiedlichen Straßen grundlegend. So ist üblicherweise das Geschwindigkeitsniveau auf einer Autobahn insgesamt erheblich höher als etwa auf einer innerstädtischen Straße. Allerdings kann es zeitweilig oder auch regional zu Verhältnissen kommen, bei denen die Verkehrsverhältnisse auf einer Autobahn (z.B. in einem Ballungsgebiet) ähnlich sind wie etwa auf einer städtischen Ausfallstraße. Es kann auch z.B. bei Ferienbeginn in einem Bundesland auf Autobahnen zu völlig anderen Verhältnissen kommen, als sie üblicherweise anzutreffen sind. Insofern kann es zweckmäßig sein, wenn in Weiterbildung der Erfindung die im Fahrzeug aktuell zu benutzenden Parametereinstellungen für das Verfahren durch die Verkehrslageerfassungszentrale auf drahtlosem Wege dem Fahrzeug vorgegeben werden. Um den unterschiedlichen Bedingungen auf Straßen unterschiedlichen Typs



von vornherein besser entsprechen zu können, empfiehlt es sich, die gesamte Fahrt des „floating cars“ in der Weise in Sektionen zu unterteilen, daß jeweils eine neue Sektion beginnt, wenn das „floating car“ auf eine Straße überwechselt, die einem anderen Typ angehört als die bis dahin befahrene Straße. Für jede Sektion wird das erfindungsgemäße Verfahren dann in entsprechender Parametereinstellung abgearbeitet. Insbesondere empfiehlt es sich, den ersten Schwellenwert, der für die Definition eines neuen Abschnitts bestimmend ist und sich auf die Bewertung des Abstandes zwischen dem „floating car“ und dem Referenzfahrzeug des Typs I bezieht, in Abhängigkeit vom Straßentyp vorzugeben. Dies kann durch entsprechende Voreinstellungen in einem Programmspeicher im „floating car“ erfolgen und kann bei Bedarf in der erwähnten Weise durch eine entsprechende Datenmitteilung der Verkehrslageerfassungszentrale geändert werden. Weiterhin hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die mittlere Reisegeschwindigkeit des virtuellen Referenzfahrzeugs vom Typ I jeweils separat für die einzelnen Sektionen einer Fahrt zu bestimmen. Auf diese Weise läßt sich eine schnellere Anpassung an die typbedingt geänderten Verkehrsverhältnisse auf einer anderen Straße während der Fahrt erreichen. Dies ist jedoch kein zwingendes Erfordernis, da ohnehin eine Anpassung an geänderte Verkehrsverhältnisse erfolgen wird. Allerdings kann diese Anpassung unter ungünstigen Verhältnissen recht lange dauern. Im Hinblick auf die Feststellung, ob ein „floating car“ von einem Straßentyp zu einem anderen übergewechselt ist, läßt sich sehr vorteilhaft eine im „floating car“ mitgeführte Navigationseinrichtung nutzen, in der solche Informationen im Rahmen einer digitalen Straßenkarte ohnehin vorhanden sein können. Sofern eine solche Einrichtung nicht zur Verfügung steht, können Erkennungsalgorithmen für die autonome Erkennung des Straßentyps im Fahrzeug angewendet werden, die auf einer Auswertung von Fahrdaten (d.h. insbesondere von Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, insbesondere Vertikalbeschleunigung, eingeschlagene Lenkungswinkel usw.), die für den jeweiligen Straßentyp charakteristisch sind, basieren. Derartige Algorithmen sind bereits vorgeschlagen worden und sind nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß der Fahrer des „floating cars“ von sich aus eine Eingabe z.B. durch Betätigung einer entsprechenden Taste für das elektronische Gerät, das im Fahrzeug zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mitgeführt wird, macht, um den jeweils zutreffenden Straßentyp anzugeben.

Im Hinblick auf die Festlegung des Zeitpunkts einer Datenübertragung an die Verkehrslageerfassungszentrale können unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt werden. Die kennzeichnenden Daten über das Profil der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit  $v(t)$ , die zweckmäßigerweise in vorgegebenen kurzen Zeitabständen ermittelt wird, kann im einfachsten Fall jeweils dann vorgenommen werden, wenn ein neuer Abschnitt gebildet wird. Dies wäre jedoch im Hinblick auf den Grad der Zielerreichung für das Kriterium Minimalität nicht die beste Lösung. Es wird im Regelfall wesentlich zweckmäßiger sein, eine Zwischenspeicherung der charakterisierenden Kennzahlen für mehrere Abschnitte vorzunehmen.

Empfehlenswert ist es, eine Datenübertragung zumindest dann anzustoßen, wenn der Umfang der bis dahin zwischengespeicherten und für die Übertragung vorgesehenen Daten etwa die übliche Datenpaketgröße erreicht hat, die bei einer Datenübertragung in dem jeweils benutzten Mobilfunknetz vorgesehen ist. Dies wäre auf jeden Fall die im Hinblick auf die entstehenden Kosten günstigste Lösung, die auch angewendet werden kann, wenn weitere Kriterien gleichzeitig vorgesehen werden, die ebenfalls zu einer Datenübertragung führen können. So ist es besonders empfehlenswert, eine Übertragung der gespeicherten Daten an die Verkehrslageerfassungszentrale dann vorzunehmen, wenn das „floating car“ eine vorgegebene Mindestgeschwindigkeit unterschreitet und darüber hinaus die von dem Zeitpunkt der Geschwindigkeitsunterschreitung an von dem „floating car“ zurückgelegte Wegstrecke sich um mehr als einen vorgegebenen zweiten Schwellenwert von der Wegstrecke unterscheidet, die in derselben Zeit von einem zweiten virtuellen Referenzfahrzeug (im folgenden auch Referenzfahrzeug vom Typ II genannt) zurückgelegt wird, das sich konstant mit der vorgegebenen Mindestgeschwindigkeit bewegt. Es empfiehlt sich, zur Erkennung verschiedener Verkehrssituationen und/oder in Abhängigkeit vom Typ der jeweils befahrenen Straße zur Definition des Referenzfahrzeugs vom Typ II mehrere Werte für die Mindestgeschwindigkeit (d.h. mehrere Referenzfahrzeuge vom Typ II) vorzugeben und diese Werte ggf. durch die Verkehrslageerfassungszentrale auf drahtlosem Wege gezielt zu verändern oder zur aktuellen Anwendung dem Fahrzeug vorzuschreiben. Zur Unterscheidung einer normalen Verkehrssituation von einer stauähnlichen Verkehrssituation sind beispielsweise auf städtischen Straßen andere Mindestgeschwindigkeitswerte erforderlich als auf einer Autobahn, die sich durch ein erheblich höheres Geschwindigkeitsniveau im Normalfall unterscheidet. Es können selbstverständlich auch mehrere Referenzfahrzeuge vom Typ II für den gleichen Straßentyp vorgegeben sein. So dient etwa ein Referenzfahrzeug vom Typ II mit einer

Mindestgeschwindigkeit von beispielsweise 20 km/h zur Erkennung einer Stausituation auf einer Autobahn und ein entsprechendes Referenzfahrzeug mit einer Mindestgeschwindigkeit von z.B. 70 km/h zur Erkennung von gebundenem Verkehr auf der Autobahn. Bildlich gesprochen findet die Erkennung einer geänderten Verkehrslage durch das jeweilige „floating car“ dadurch statt, daß in der virtuellen Umgebung das „floating car“ durch das Referenzfahrzeug vom Typ II überholt wird und gegenüber dem Referenzfahrzeug immer weiter bis zur Überschreitung des zweiten Schwellenwertes zurückfällt. In umgekehrter Weise kann das „floating car“ das Verlassen einer Stausituation dadurch erkennen, daß es seinerseits das Referenzfahrzeug des Typs II in entsprechender Weise überholt und sich von diesem entfernt. Findet der Überholvorgang nur vorübergehend statt, wird also das überholende Fahrzeug innerhalb kurzer Zeit wieder eingeholt und entfernt es sich nicht nachhaltig vom überholten Fahrzeug, so wird keine grundlegende Änderung der herrschenden Verkehrslage in der Umgebung des „floating cars“ vermutet.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild des Informationsflusses beim erfindungsgemäßen Verfahren,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem Geschwindigkeitsprofil mit Abschnitten und

Fig. 3 einen Ausschnitt aus einem Geschwindigkeitsprofil mit Stauereignis.

Die Fig. 1 zeigt in einer schematischen Übersicht in der oberen Hälfte die Funktionsblöcke in einer Verkehrslageerfassungszentrale (Zentrale) und in der unteren Hälfte die Funktionsblöcke, wie sie in den einzelnen „floating cars“ vorliegen. Das „floating car“ verfügt über eine Sensorik (Q), mit der die primäre Datenerfassung, d.h. insbesondere die Erfassung der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit vorgenommen wird. Die von der Sensorik erfaßten Daten werden einem Vergleich mit Daten einer virtuellen Umgebung unterzogen. Die Parameter zur Definition der virtuellen Umgebung im Sinne der vorliegenden Erfindung sind durch entsprechende Voreinstellungen von vornherein vorgegeben, können aber durch den Funktionsblock „Konfiguration“ im Bedarfsfall durch entsprechende Anweisungen der Zentrale geändert werden. Diese Anweisungen werden über den Funktionsblock

„Kommunikation“ auf drahtlosem Wege empfangen. Die Ergebnisse der Vergleichsoperationen werden im Funktionsblock „Auswertung“ bewertet, d.h. hier werden die Inhalte der an die Verkehrslageerfassungszentrale zu übermittelnden Daten (charakterisierende Kennzahlen) und der jeweilige Zeitpunkt der  
5 Datenübermittlung festgelegt. Die Datenübertragung erfolgt an den Funktionsblock „Kommunikation“ in der Zentrale. Von dort werden die übermittelten charakterisierenden Kennzahlen der jeweiligen Geschwindigkeitsprofile der „floating cars“ in den Funktionsblock „Auswertung“ (S) gegeben. Hier findet die Zusammensetzung des Bildes über die aktuelle Verkehrslage in dem jeweils  
10 beobachteten Straßennetz statt. Zur Koordinierung der einzelnen Datenaustauschvorgänge, insbesondere auch der im Bedarfsfall erforderlichen Übermittlung von Voreinstellwerten (Funktionsblock „Voreinstellungen“) und Änderungen der Parameterkonfiguration (Funktionsblock „Konfiguration“) ist der Funktionsblock „Steuerung“ vorgesehen. Bei Konfigurationsänderungen werden  
15 jeweils die bis dahin gültigen Werte aus der Voreinstellung überschrieben.

In Fig. 2 ist in einer schematisierten Form ein Ausschnitt aus einem Geschwindigkeitsprofil  $v(t)$  dargestellt. Wenn man dieses Profil im einzelnen an eine Verkehrslageerfassungszentrale realistisch übertragen wollte, wäre eine sehr große  
20 Zahl von Einzeldaten erforderlich. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird dieser Datenumfang drastisch reduziert. Anstelle des präzisen Geschwindigkeitsprofils mit den vielen kleinen Ausschlägen nach oben und unten wird lediglich das durch die gestrichelte Stufenlinie angedeutete näherungsweise Geschwindigkeitsprofil übertragen. Für den Zeitraum  $t_0$  bis  $t_5$  handelt es sich lediglich um die Übertragung von  
25 fünf mittleren Abschnittsgeschwindigkeiten sowie jeweils um die Größe der Varianz der aktuellen Geschwindigkeit in den einzelnen Abschnitten und um die Angaben zum Beginn und Ende der Abschnitte. Anstelle von z.B. mehreren tausend Werten für einzelne Geschwindigkeiten werden beispielsweise nur 15 bis 20 Zahlenwerte übertragen. Dabei ist es wesentlich, daß diese wenigen Zahlenangaben der  
30 charakterisierenden Zahlen bei der Auswertung dennoch ein sehr genaues Bild über die tatsächlichen Verhältnisse bei der Aufzeichnung der Geschwindigkeitsdaten zulassen. Der Informationsverlust ist trotz der außerordentlich starken Datenkompression nur sehr gering. Außerdem ist der Aufwand für die Datenübertragung minimiert. Schließlich ist auch die Aktualität der übertragenen Daten

stets gewährleistet, da die vorliegende Erfindung bei Eintritt von Ereignissen, die für die Beurteilung der Verkehrslage besonders wesentlich sind (z.B. Staubildung und Stauauflösung), eine unverzügliche Datenübermittlung an die Verkehrslageerfassungszentrale sicherstellen kann. Dies wird im folgenden näher erläutert.

Fig. 3 zeigt einen kleinen Ausschnitt aus dem Geschwindigkeitsprofil eines „floating cars“. In Form einer strichpunktierten Linie ist eine Geschwindigkeit  $v_{\min}$  für ein virtuelles Referenzfahrzeug des Typs II eingezeichnet worden. Dieses Referenzfahrzeug des Typs II soll für die Erkennung einer Stausituation repräsentativ sein. Im Zeitpunkt  $t_1$  vermindert sich die aktuelle Geschwindigkeit des „floating cars“ bis auf den Schwellenwert  $v_{\min}$  und sinkt danach weiter ab. Das Erreichen bzw. Unterschreiten dieses Grenzwertes führt gemäß der Erfindung dazu, die zurückgelegten Wege des „floating cars“ und des Referenzfahrzeugs vom Typ II ab dem Zeitpunkt  $t_1$  miteinander zu vergleichen. Beispielsweise im Zeitpunkt  $t_2$  ist der zurückgelegte Weg des Referenzfahrzeugs vom Typ II um mehr als einen vorgegebenen Schwellenwert größer als der des „floating cars“. Dies veranlaßt das „floating car“ dazu, die Einfahrt in eine Stausituation anzunehmen und ggf. eine entsprechende Meldung an die Verkehrslageerfassungszentrale abzusetzen. Bildlich gesprochen hat im Zeitpunkt  $t_2$  das Referenzfahrzeug vom Typ II das „floating car“ nicht nur überholt, sondern um eine erhebliche Strecke hinter sich gelassen. Im Zeitpunkt  $t_3$  ist die Geschwindigkeit des „floating cars“ wieder genau so groß wie die des Referenzfahrzeugs vom Typ II und wächst danach weiter an. Dieses Ereignis führt wiederum zu einer Überprüfung der Situation, die nun umgekehrt ist wie beim Einfahren in den Stau. In diesem Fall überholt nämlich das „floating car“ seinerseits das Referenzfahrzeug vom Typ II, wenn man unterstellt, daß beide mit den entsprechenden Geschwindigkeiten  $v(t)$  (bzw.  $v_{\min}$ ) im Zeitpunkt  $t_3$  losfahren. Im Zeitpunkt  $t_4$  ist der Vorsprung des „floating cars“ so groß geworden, daß ein vorgegebener Schwellenwert, der zur Erkennung einer Stauauflösung vorgegeben ist, überschritten ist.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht eine präzise, d.h. an Informationsverlusten arme und gleichzeitig hochaktuelle Ermittlung von Verkehrslagedaten an eine Verkehrslageerfassungszentrale und gewährleistet dabei gleichzeitig eine drastische Reduzierung des Datenübertragungsaufwandes. Durch die erfindungsgemäß mögliche

Änderung der Parametervorgaben für die Datenerfassung in den „floating cars“ durch die Verkehrslageerfassungszentrale ist es dieser jederzeit möglich, auf bestimmte Situationen sachgerecht reagieren zu können. Das bedeutet insbesondere, daß im Bedarfsfall die Häufigkeit von Datenübertragungen durch einzelne „floating cars“  
5 gezielt vergrößert oder aber auch verkleinert werden kann. Befindet sich ein Fahrzeug beispielsweise längere Zeit in einem Stau, so ist im Regelfall davon auszugehen, daß es sich während dieser Zeit überhaupt nicht meldet und erst nach Auflösung des Staus bzw. nach Durchfahren des Staus wieder eine Datenübertragung vornimmt.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Erfassung von Daten über die Verkehrslage in einer komprimierten Form unter weitgehender Erhaltung der Aussagefähigkeit der Daten, wobei von einem sich im Verkehr mitbewegenden Fahrzeug einer Stichprobenfahrzeugflotte (floating car) ein Geschwindigkeitsprofil ermittelt wird und die Daten auf drahtlosem Wege von Zeit zu Zeit an eine Verkehrslageerfassungszentrale übertragen werden, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
  - a) Im Fahrzeug wird fortlaufend die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs ermittelt.
  - b) Im Fahrzeug werden für diskrete Abschnitte des sich aus den Werten der aktuellen Geschwindigkeit ergebenden Geschwindigkeitsprofils des Fahrzeugs charakterisierende Kennzahlen ermittelt, die für den Verlauf der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit im jeweiligen Abschnitt kennzeichnend sind.
  - c) Die Bildung der diskreten Abschnitte des Geschwindigkeitsprofils erfolgt während der Fahrt des Fahrzeugs fortlaufend in der Weise, daß der Abschluß eines laufenden Abschnitts und damit der Beginn eines neuen Abschnitts anhand des Ergebnisses eines Vergleichs des Geschwindigkeitsprofils des Fahrzeugs mit dem Geschwindigkeitsprofil mindestens eines virtuellen Referenzfahrzeugs definiert wird.
  - d) Mit der Festlegung des Beginns eines neuen Abschnitts werden die charakterisierenden Kennzahlen des gerade abgeschlossenen Abschnitts zumindest solange im Fahrzeug gespeichert, bis sie an die Verkehrslageerfassungszentrale übertragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Geschwindigkeitsprofil als zeitliches Geschwindigkeitsprofil gebildet wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im Fahrzeug von einem festgelegten Punkt der Fahrt ab, insbesondere ab  
Fahrtbeginn, entsprechend den tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten des  
Fahrzeugs eine mittlere Reisegeschwindigkeit ermittelt und ein erstes virtuelles  
Referenzfahrzeug definiert wird, das sich mit dieser mittleren  
Reisegeschwindigkeit bewegt.
4. Verfahren nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die mittlere Reisegeschwindigkeit als arithmetischer oder gleitender  
Mittelwert gebildet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Überprüfungsprozedur zur Feststellung, ob ein neuer Abschnitt gebildet  
wird, dann angestoßen wird, wenn die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs  
und die aktuelle Reisegeschwindigkeit des ersten virtuellen Referenzfahrzeugs  
eine vorgegebene erste Relation erfüllen, und daß die Überprüfungsprozedur  
entweder mit der Feststellung eines positiven Prüfergebnisses (d. h. Bildung  
eines neuen Abschnitts) beendet wird oder aber abgebrochen wird, sobald die  
aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs und die aktuelle Reisegeschwindigkeit  
des ersten virtuellen Referenzfahrzeugs eine vorgegebene zweite Relation  
erfüllen.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die erste Relation gleich der zweiten Relation ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die erste Relation die Gleichheit der aktuellen Geschwindigkeit des  
Fahrzeugs und der aktuellen Reisegeschwindigkeit des ersten virtuellen  
Referenzfahrzeugs beinhaltet.



8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein neuer Abschnitt definiert wird, wenn sich die seit dem Startzeitpunkt der  
Überprüfungsprozedur von dem Fahrzeug und von dem ersten virtuellen  
Referenzfahrzeug zurückgelegten Wegstrecken um mehr als einen  
vorgegebenen ersten Schwellenwert unterscheiden, wobei als Beginn des neuen  
Abschnitts der Startzeitpunkt der aktuellen Überprüfungsprozedur festgelegt  
wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die charakterisierenden Kennzahlen der Abschnitte mindestens Angaben  
umfassen, die Anfang und Ende der jeweiligen Abschnitte eindeutig festlegen  
sowie einen Mittelwert der Geschwindigkeit des Fahrzeugs im jeweiligen  
Abschnitt (mittlere Abschnittsgeschwindigkeit) repräsentieren.
10. Verfahren nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die mittlere Abschnittsgeschwindigkeit als arithmetischer oder als gleitender  
Mittelwert gebildet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zusätzlich zur mittleren Abschnittsgeschwindigkeit als charakterisierende  
Kennzahl auch die Varianz der Geschwindigkeit des Fahrzeugs im jeweiligen  
Abschnitt ermittelt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Werte der ermittelten aktuellen Geschwindigkeiten des Fahrzeugs  
vorübergehend im Fahrzeug gespeichert werden, bevor die Ermittlung der  
5 charakterisierenden Kennzahlen für den jeweiligen Abschnitt erfolgt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Ermittlung der charakterisierenden Kennzahlen kontinuierlich durch  
10 Wertfortschreibung erfolgt, wobei jeweils parallel zur Kennzahlenermittlung für  
den laufenden Abschnitt eine Kennzahlenermittlung für einen potentiellen neuen  
Abschnitt gestartet und das jeweils bis dahin erreichte Ergebnis der  
Kennzahlenermittlung für den laufenden Abschnitt zwischengespeichert wird,  
wenn die Überprüfungsprozedur angestoßen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die gesamte Fahrt des Fahrzeugs in der Weise in Sektionen unterteilt wird,  
daß jeweils eine neue Sektion beginnt, wenn das Fahrzeug auf eine Straße  
20 überwechselt, die einem anderen Typ (z. B. innerstädtische Straße, Landstraße,  
Bundesstraße, Autobahn) angehört als die bis dahin befahrene Straße, und daß  
die einzelnen Verfahrensmerkmale für eine neue Sektion jeweils in individueller  
Anpassung an den Straßentyp dieser Sektion abgearbeitet werden.
15. Verfahren nach den Ansprüchen 8 und 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der erste Schwellenwert für den Unterschied der vom Fahrzeug und vom  
ersten virtuellen Referenzfahrzeug zurückgelegten Wegstrecken in Abhängigkeit  
25 vom Straßentyp vorgegeben ist.
16. Verfahren nach den Ansprüchen 3 und 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die mittlere Reisegeschwindigkeit des ersten virtuellen Referenzfahrzeugs  
separat für die einzelnen Sektionen der Fahrt bestimmt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Straßentyp durch eine im Fahrzeug mitgeführte Navigationseinrichtung  
bestimmt wird.
- 5
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Straßentyp autonom im Fahrzeug durch Auswertung von Fahrdaten  
(insbesondere Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Lenkungswinkel) erfolgt,  
10 die für den Straßentyp charakteristisch sind.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Übertragung der charakterisierenden Kennzahlen an die  
15 Verkehrslageerfassungszentrale vorgenommen wird, wenn ein neuer Abschnitt  
gebildet wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 daß eine Übertragung der charakterisierenden Kennzahlen an die  
Verkehrslageerfassungszentrale vorgenommen wird, wenn der Umfang der  
gespeicherten Daten jeweils annähernd die übliche Datenpaketgröße des zur  
Datenübertragung benutzten Mobilfunknetzes erreicht hat.
- 25 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Übertragung der gespeicherten Daten an die  
Verkehrslageerfassungszentrale vorgenommen wird, wenn das Fahrzeug eine  
vorgegebene Mindestgeschwindigkeit unterschreitet und darüber hinaus die von  
30 dem Zeitpunkt der Geschwindigkeitsunterschreitung an von dem Fahrzeug  
zurückgelegte Wegstrecke sich um mehr als einen vorgegebenen zweiten  
Schwellenwert von der Wegstrecke unterscheidet, die in derselben Zeit von  
einem zweiten virtuellen Referenzfahrzeug zurückgelegt wird, das sich konstant  
mit der vorgegebenen Mindestgeschwindigkeit bewegt.
- 35

22. Verfahren nach Anspruch 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mehrere Werte für die Mindestgeschwindigkeit gespeichert sind, die in  
Abhängigkeit von der Verkehrssituation und/oder in Abhängigkeit vom Typ der  
befahrenen Straße zur Definition des zweiten virtuellen Referenzfahrzeugs  
5 vorgebar sind.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß die im Fahrzeug aktuell zu benutzenden Parametereinstellungen durch die  
Verkehrslageerfassungszentrale auf drahtlosem Wege dem Fahrzeug  
vorgegeben werden.

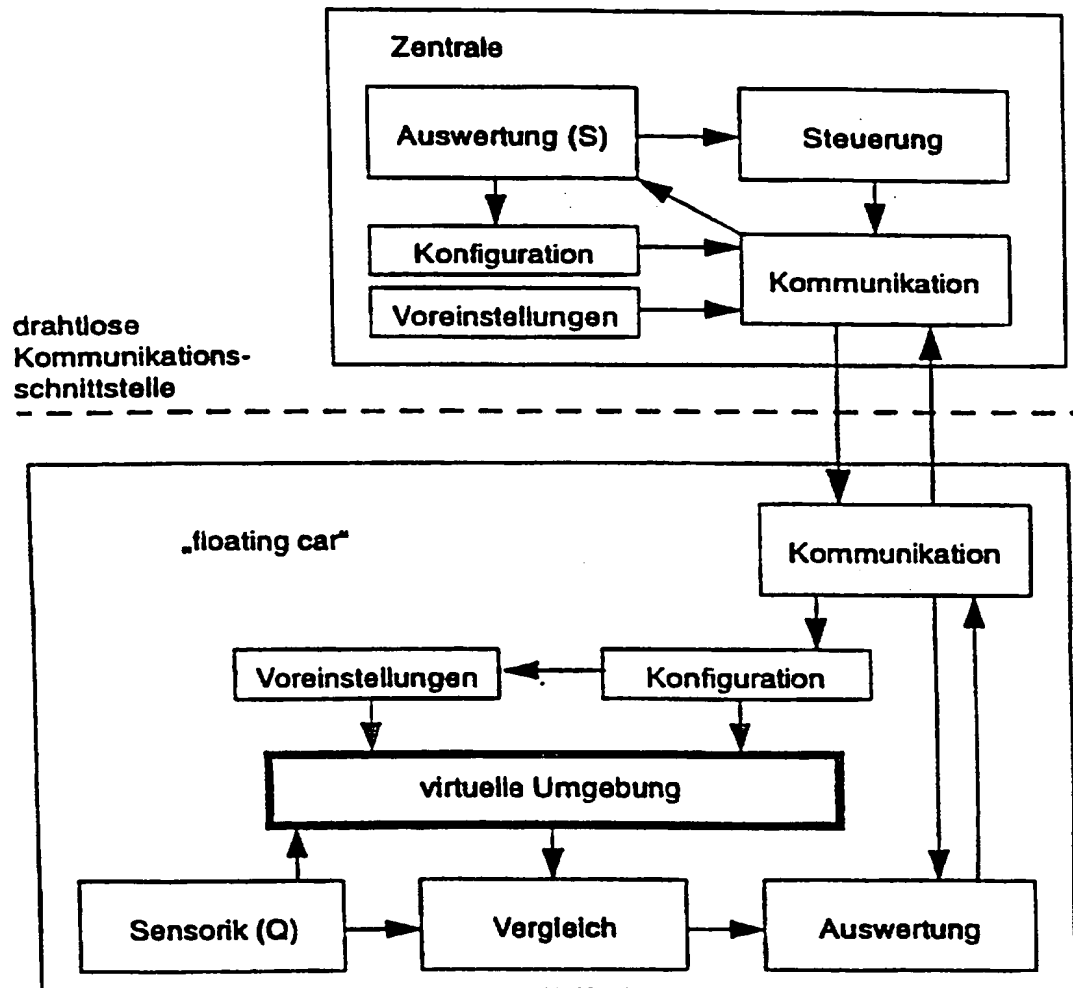


Fig. 1

2/2

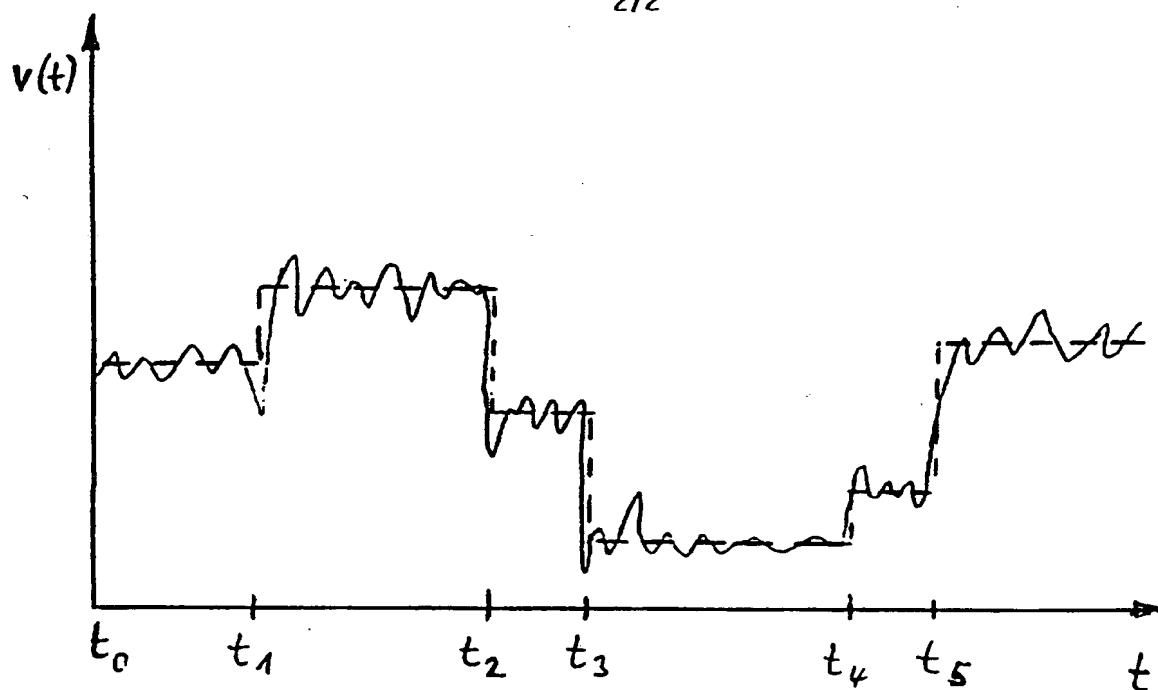


Fig. 2

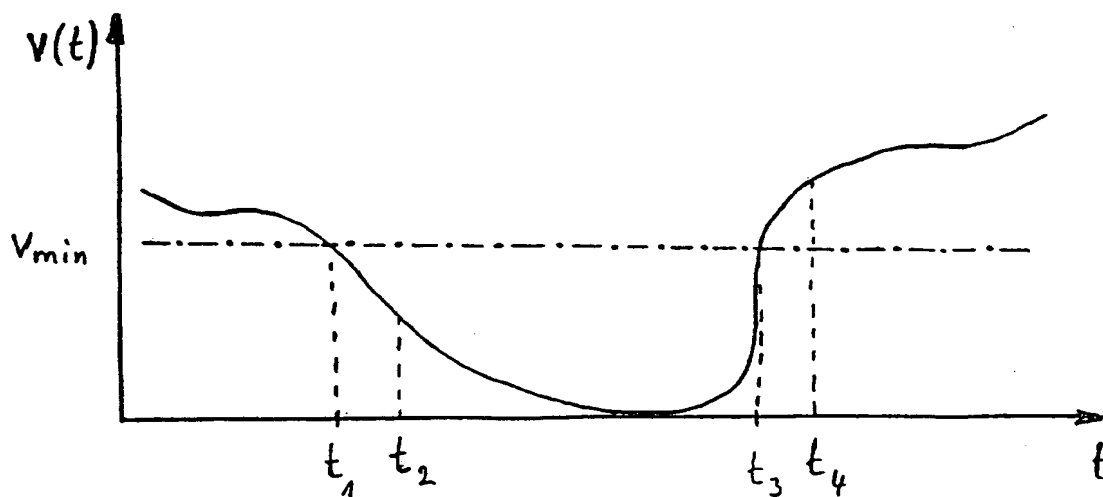


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: Application No

PCT/DE 97/00227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G08G1/0967

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 05 584 C (AUDI AG) 20 February 1992 see column 1, line 65 - column 2, line 60; figure	1
A	DE 43 21 437 A (KRAISS KARL FRIEDRICH PROF DR) 17 February 1994 see column 3, line 24 - line 49; figure 2	1
A,P	EP 0 715 288 A (MANNESMANN AG) 5 June 1996 see the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 June 1997

Date of mailing of the international search report

02.07.97

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Wanzeele, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...formation on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/00227

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4105584 C	20-02-92	NONE	
DE 4321437 A	17-02-94	NONE	
EP 0715288 A	05-06-96	DE 19521919 A	30-05-96
		DE 19521914 A	30-05-96
		DE 19521917 A	30-05-96
		EP 0715287 A	05-06-96
		EP 0715291 A	05-06-96



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/00227

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G08G1/0967

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G08G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 05 584 C (AUDI AG) 20. Februar 1992 siehe Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 60; Abbildung	1
A	--- DE 43 21 437 A (KRAISS KARL FRIEDRICH PROF DR) 17. Februar 1994 siehe Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 49; Abbildung 2	1
A,P	--- EP 0 715 288 A (MANNESMANN AG) 5. Juni 1996 siehe das ganze Dokument -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \* "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \* "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \* "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \* "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \* "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Juni 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02.07.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wanzeele, R

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/00227

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4105584 C	20-02-92	KEINE	
DE 4321437 A	17-02-94	KEINE	
EP 0715288 A	05-06-96	DE 19521919 A	30-05-96
		DE 19521914 A	30-05-96
		DE 19521917 A	30-05-96
		EP 0715287 A	05-06-96
		EP 0715291 A	05-06-96